

Attorney Docket # 5405-5

Express Mail #EV329598932US  
Patent

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of  
Satoshi MASUMI et al.  
Serial No.: n/a  
Filed: concurrently  
For: Ink Jet Printer, Image Recording Method,  
Ink for Ink Jet Printer and Recording Head

**LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop **Patent Application**  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450


SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is the certified documentation as follows:

Japanese Application No. **2002-250473**, filed on August 29, 2002, upon which the priority claim is based.

Respectfully submitted,  
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By



Thomas Langer  
Reg. No. 27,264  
551 Fifth Avenue, Suite 1210  
New York, New York 10176  
(212) 687-2770

Dated: August 20, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-250473

[ST.10/C]:

[JP2002-250473]

出 願 人

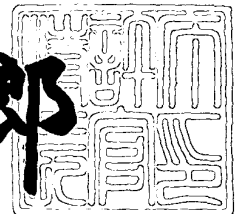
Applicant(s):

コニカ株式会社

2003年 5月16日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3036568

【書類名】 特許願

【整理番号】 DKY00741

【提出日】 平成14年 8月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

    【氏名】 真角 智

【特許出願人】

    【識別番号】 000001270

    【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100090033

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 荒船 博司

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 027188

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットプリンタ及び画像記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを吐出する複数のノズルが並設されたオンデマンド方式の記録ヘッドと、記録媒体を搬送する搬送手段とを有し、前記記録ヘッドのノズルから、前記搬送手段に搬送される記録媒体にインクを吐出することによって画像記録を行うインクジェットプリンタであって、

前記ノズルの前記インクが吐出される吐出口の径が、 $12\mu\text{m}$ 以上 $22\mu\text{m}$ 以下であり、

前記インクは、実質的に揮発性成分を含まないことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記ノズルから吐出されるインクの液滴の 1 滴の量が、 $1\text{pl}$ 以上 $6\text{pl}$ 以下であることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記ノズルの内周面における、該ノズルの中心線に対する角度が、前記ノズルにインクが供給される供給口側と、前記吐出口側とで異なっていることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記吐出口近傍に設けられ、前記吐出口における前記インクの温度を $30^{\circ}$ 以上に調節するヘッド温度調節機構を備えることを特徴するインクジェットプリンタ。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のインクジェットプリンタにおいて、

$25^{\circ}\text{C}$ における前記インクの粘度は、 $20\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $200\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以下であり、

前記ノズルからインクを吐出する吐出時の該インクの粘度は $8\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $30\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以下であることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 6】 請求項 1～5 のいずれか一項に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記インクは、活性エネルギー線硬化化合物を含有することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記ノズルからインクが吐出された記録媒体に、前記活性エネルギー線硬化化合物を硬化するための活性エネルギー線を照射する活性エネルギー線照射手段を備えることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 8】 請求項 1～7 のいずれか一項に記載のインクジェットプリンタを用いて記録媒体にインクを吐出することによって画像形成を行うことを特徴とする画像記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェットプリンタ及び画像記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、簡便かつ安価に画像を印刷できる画像印刷方法として、インクジェット方式を用いた画像印刷方法が数多く用いられている。インクジェット方式を用いた印刷装置（以下、「インクジェットプリンタ」と言う。）は、例えば、オンデマンド方式として知られているピエゾ素子やヒータ等を用いて、記録ヘッドのノズルからインクを微小な液滴として紙等の記録媒体に向けて吐出し、該記録媒体にインクを浸透若しくは定着させながら、記録ヘッドを記録媒体上で移動させることにより、該記録媒体に画像を印刷する。

すなわち、上記オンデマンド方式は、画像データに応じて液滴を吐出したりしなかったりすることにより、画像データに応じた画像を記録媒体に記録する方式である。

【0003】

ところで、記録の更なる高画質化のためインクドットを微細化することが検討

されている。そのためには、インクノズルから吐出するインク液滴を従来以上に微小なものにしなければならない。そこで、インク滴を最小液適量とするための手段として、例えば、ノズル径を $30\mu\text{m}$ 以下とし、ノズルを小径化することが知られている（特許文献1）。

【0004】

【特許文献1】

特開2000-141655号公報（第2頁）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

一方、通常インクジェットプリンタにおいて使用されるインクは顔料と溶剤とを含み、溶剤として揮発性成分を含むことが知られている。

従来のインクジェットプリンタにおいては、ノズル径がそれほど小径ではないので、ノズル内に供給されたインクは、揮発性成分を含んでいても揮発性成分の揮発による影響を受けにくい。

しかしながら、上記特許文献1に示すようにノズル径が小径である場合には、ノズル内のインクは揮発性成分の揮発によって大きく影響を受ける。すなわち、ノズル径が小径であると、ノズル内のインクも小液適量となり、わずかに揮発性成分が揮発しただけで、粘度が大きく上昇したり顔料等が析出するので、ノズル内に供給されたインクの液滴面が大きく乱れて変化したり、目詰まり等が生じ、ノズルからのインクの不吐出（ノズル欠と言う）の原因となることがあった。そのため、不吐出ノズルによる印字が行われない部分がスジ状に発生し、濃度ムラが発生したり、文字品質が低下するという問題があった。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、ノズル欠によって濃度ムラや文字品質が低下することなく、小液適量でインクを吐出することにより高画質化を図ることのできるインクジェットプリンタ及び画像記録方法を提供することを課題としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 の発明は、インクを吐出する複数のノズルが並設されたオンデマンド方式の記録ヘッドと、記録媒体を搬送する搬送手段とを有し、前記記録ヘッドのノズルから、前記搬送手段に搬送される記録媒体にインクを吐出することによって画像記録を行うインクジェットプリンタであって、

前記ノズルの前記インクが吐出される吐出口の径が、 $12\mu\text{m}$ 以上 $22\mu\text{m}$ 以下であり、

前記インクは、実質的に揮発性成分を含まないことを特徴とする。

【0008】

請求項 1 の発明によれば、吐出口の径を $12\mu\text{m}$ 以上 $22\mu\text{m}$ 以下で、かつ、インクは揮発性成分を含まないので、インクが揮発することにより粘度が大きく上昇したり顔料等が析出することがない。したがって、ノズル欠が生じずに、小径の吐出口からインクを小液適量で吐出することができ、濃度ムラが発生したり、文字品質が低下することもなく、高画質化を図ることができる。

ここで、上記吐出口の径（ノズル径）が $12\mu\text{m}$ 未満では、目詰まりが起こりやすくなり、安定して高画質な画像を得ることができない。 $22\mu\text{m}$ より大きいと、小液滴でインクを吐出することができないので高画質な画像を得ることができない。また、小液滴を吐出するための駆動条件（駆動パターン）が限られて、高速で吐出することが困難になる。

【0009】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記ノズルから吐出されるインクの液滴の 1 滴の量が、 $1\text{pl}$ 以上 $6\text{pl}$ 以下であることを特徴とする。

【0010】

請求項 2 の発明によれば、インクの液滴の 1 滴の量が $1\text{pl}$ 以上 $6\text{pl}$ 以下であるので、インクが吐出されることによって形成されるドット径も小さくすることができ、適度な濃度で高精細な画像を印刷することが可能となる。

ここで、上記液滴量が $1\text{pl}$ 未満では、形成される画像の濃度が低くなってしまい、上記液適量が $6\text{pl}$ を越えると高精細印字が難しくなるためである。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 に記載のインクジェットプリンタにおいて

、  
前記ノズルの内周面における、該ノズルの中心線に対する角度が、前記ノズルにインクが供給される供給口側と、前記吐出口側とで異なっていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 の発明によれば、ノズルの内周面において、該ノズルの中心線に対する角度が供給口側と吐出口側とで異なる。ここで、例えば、考えられるノズルの形状としては、図 3 (b)、図 6 及び図 7 に示す形状等が挙げられる。

すなわち、図 3 (b) では、供給口側がインクの吐出方向に向かって先細となるテーパ形状で、吐出口側がノズルの中心線（インクの吐出方向）に対して略平行である。このように、供給口側をテーパ形状とすることにより、ノズル内に滞留したごみや気泡といった異物を吐出口から吸引して容易に除去することが可能となる。また、テーパ形状とすることで、駆動電圧を下げることができ、これに伴ってノズルの温度も下げることができる。そのため、ノズルの温度上昇によりインクの物性が変化することによって、ノズル欠が生じることもなく、小液適量でインクを吐出することができ、高画質化を図ることができる。

また、吐出口側をノズルの中心線に対して略平行とすることによって、例えば、図 8 に示すように、供給口側と吐出口側とでその内周面の角度が一定である場合に比して、吐出口における強度が確保される。加えて、上記図 8 の場合には、吐出口における傾斜角度の製作誤差によって吐出口から吐出されるインクの吐出量はかなり大きく変動するので、インク吐出量及び吐出方向を安定させることができないが、図 3 (b) のように吐出口側をノズルの中心線に対して略平行とすることにより、インク吐出量を良好に安定させることができるとともに、インクの吐出方向も安定させることができる。

【 0 0 1 3 】

図 6 では、供給口側がノズルの中心線（インクの吐出方向）に対して略平行であり、吐出口側がインクの吐出方向に向かって先太となるテーパ形状である。



また、図7では、供給口側がインクの吐出方向に向かって先細となるテーパ形状で、吐出口側がインクの吐出方向に向かって先太となるテーパ形状である。

このように、吐出口側がインクの吐出方向に向かって先太となるテーパ形状とすることによって、吐出口におけるインクが目詰まりを防止できる。つまり、例えば、インクを記録媒体に吐出した後に、吐出口近傍に設けられたUVランプ（活性エネルギー線照射手段）で記録媒体を照射し、インクを硬化させる場合、UV光（紫外線）は記録媒体に必ずしも全て吸収されずに散乱することがある。そのため、この散乱光が吐出口に反射して吐出口付近のインクを硬化させることがある。しかしながら、上述したように吐出口側が吐出方向に向かって先太となるテーパ形状とすることにより、図8の場合に比して、インクが硬化することによる目詰まりが生じにくい。

以上、本発明（図3(b)、図6、図7）のように、ノズルの内周面におけるノズルの中心線に対する角度を、供給口側と吐出口側とで異なるように形成することによって、上記いずれかの効果を得ることができる。

#### 【0014】

請求項4の発明は、請求項1～3のいずれか一項に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記吐出口近傍に設けられ、前記吐出口における前記インクの温度を30°以上に調節するヘッド温度調節機構を備えることを特徴する。

#### 【0015】

請求項4の発明によれば、ヘッド温度調節機構によって、記録ヘッドから吐出される時のインクの温度が30℃以上に調節される。したがって、室温に近い低温ではインクの粘度が高い場合でも、インクの粘度を最適に保ち、吐出口から安定してインクを吐出することができる。よって、高画質、高能率で画像を形成することができる。

ここで、インクの温度を30℃より低くすると、インクが高粘性であるので、吐出口から吐出されにくくインク詰まりが発生する。

#### 【0016】

請求項5の発明は、請求項1～4のいずれか一項に記載のインクジェットプリ

ンタにおいて、

25℃における前記インクの粘度は、20 mPa・s以上200 mPa・s以下であり、

前記ノズルからインクを吐出する吐出時の該インクの粘度は8 mPa・s以上30 mPa・s以下であることを特徴とする。

【0017】

請求項5の発明によれば、25℃におけるインクの粘度を20 mPa・s以上200 mPa・s以下とすることによって、インクは記録媒体に着弾後、記録媒体に対して密着しかつ記録媒体上で適度にレベリングすることができる。このことで、記録媒体に着弾したインクからなるインクドットの形状を容易に制御して高い画質の画像を形成できるとともに、記録媒体に形成された画像に高い強度を与えることができる。

ここで、上記25℃における粘度を20 mPa・s未満とすると、滲みが劣化し、200 mPa・sを越えると、画質の平滑性が失われる。

【0018】

また、吐出時のインクの粘度を8 mPa・s以上30 mPa・s以下とすることによって、吐出口での目詰まりを防止して円滑にインクの吐出を行うことができる。よって、高画質の画像を高効率で形成することができる。

ここで、上記吐出時の粘度を8 mPa・s未満とすると、高温にする必要があるので熱硬化による凝集発生や、ノズルの耐久性が劣化する。30 mPa・sを越えるとインクの吐出性が劣化する。

【0019】

請求項6の発明は、請求項1～5のいずれか一項に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記インクは、活性エネルギー線硬化化合物を含有することを特徴とする。

【0020】

請求項7の発明は、請求項6に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記ノズルからインクが吐出された記録媒体に、前記活性エネルギー線硬化化合物を硬化するための活性エネルギー線を照射する活性エネルギー線照射手段を備える

ことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 7 の発明によれば、活性エネルギー線照射手段が記録媒体に活性エネルギー線を照射することによって、インクに含有された活性エネルギー線硬化化合物が硬化して、記録媒体にインクを着弾させることができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 8 の発明は、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載のインクジェットプリンタを用いて記録媒体にインクを吐出することによって画像形成を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 8 の発明によれば、インクが揮発することにより粘度が大きく上昇したり顔料等が析出することがない。したがって、ノズル欠が生じずに、小径の吐出口からインクを小液適量で吐出することができ、濃度ムラが発生したり、文字品質が低下することもなく、高画質化を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のインクジェットプリンタに係る実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、本実施の形態のインクジェットプリンタとして、紫外線（UV）の照射により硬化する性質を有する UV インクを記録媒体に吐出して画像形成を行うタイプのインクジェットプリンタを例に挙げて説明するが、本発明のインクジェットプリンタは UV インクを用いるものに限らない。

【 0 0 2 5 】

後述するが実質的に揮発性成分を含まないインクであれば、例えば、赤外線、可視光線、電子線、X線といった活性エネルギー線の照射により硬化する性質のインク（活性エネルギー線硬化化合物を含有するインク）を用いることができる。なお、ここで活性エネルギー線とは、空気を電離させる能力を有するものだけを指すのではなく、上述のように赤外線、可視光線、紫外線、電子線といった電磁波を含むものである。

揮発性成分を含まないインクとしては、例えば、UV インク、オイル、ホット

メルトインク等が挙げられる。

【0026】

図1は、記録媒体への画像形成工程をわかりやすく説明するためのインクジェットプリンタの要部断面図である。

【0027】

図1に示すように、インクジェットプリンタAは、概略的に、シート状用紙、樹脂フィルム等の記録媒体Rを搬送する役割を担う搬送ローラ（搬送手段）1a、1bと、該搬送ローラ1a、1bにより搬送された記録媒体Rに画像形成を行う画像形成部2と、該画像形成部2でインクの付着した記録媒体RにUVを照射するUVランプ（照射手段）3と、記録媒体Rを搬送方向Fにガイドするガイド部材4と、を備えている。そして、搬送ローラ1aにより搬送された記録媒体Rが、画像形成部2を経て、さらに搬送ローラ1bにより搬送されるような搬送経路が、搬送方向Fに沿って確立されている。

【0028】

なお、本実施の形態では、給紙源がロール状に巻かれた樹脂フィルム（薄膜プラスチックフィルム）を適用する例を示し、このロール状の樹脂フィルムを「記録媒体R」と表現する。また、この記録媒体Rとしては、上記ロール状の樹脂フィルムに限らず、例えばカットシート状であってもよく、さらに記憶媒体Rは、各種の紙であっても、各種の布地や不織布で有っても良い。さらに、記録媒体Rは、他の材質のものであってもよく、例えば、金属であってもよい。また、記録媒体Rは、シート状に限られるものではなく、板状であってもよい。

【0029】

図1に示すように、搬送ローラ1a、1bは、画像形成部2で記録媒体Rに画像形成が行われる前後の位置に互いに離間して配置されている。搬送ローラ1a、1bは互いに同じ方向に回転駆動し、記録媒体Rを搬送方向Fに送り出すことで、記録媒体RをUVインクが着弾する位置から紫外線の照射を受ける位置まで搬送する。

【0030】

画像形成部2には、インクジェット方式の記録ヘッド21と、該記録ヘッド2

1 を備えるキャリッジ 2 2 と、該キャリッジ 2 2 の移動を案内するキャリッジレール 2 3 とが備えられている。記録ヘッド 2 1 の詳細については後述する。

【 0 0 3 1 】

キャリッジ 2 2 は記録ヘッド 2 1 を備え、連結部 2 2 a を介してキャリッジレール 2 3 に接続されている。キャリッジレール 2 3 は、記録媒体 R の搬送方向 F に略直交して延在するレールであって、搬送方向 F と略直交する方向（図 1 紙面において表側から裏側若しくは裏側から表側に向かう方向）にキャリッジ 2 2 を案内するものである。なお、このキャリッジレール 2 3 の延在する方向を「走査方向」と称して、以下の説明を行う。

【 0 0 3 2 】

記録媒体 R に画像形成が行われる場合には、キャリッジ 2 2 がキャリッジレール 2 3 に案内されるとともに走査方向に移動しながら、記録ヘッド 2 1 から記録媒体 R に UV インクが吐出されるようになっている。

【 0 0 3 3 】

UV ランプ（活性エネルギー線照射手段）3 は、画像形成部 2 での工程の後に、UV インクの付着した記録媒体 R の画像形成面に UV を照射するものである。UV を照射することにより当該記録媒体 R に付着した UV インクは硬化するようになっている。ここで、図 1 では、この UV ランプ 3 は、連結部 3 a を介して前述したキャリッジレール 2 3 に固定される形態で、記録ヘッド 2 1、2 1、…より F 方向下流側に 1 ヶ所だけ設置されている場合を例にとって描図を行っているが、この他にも、記録ヘッド 2 1 の走査方向に隣接した位置に、記録ヘッド 2 1 と共に走査する形態で記録ヘッド 2 1、2 1、…の数に応じて設置することとしても良い。

【 0 0 3 4 】

ガイド部材 4 は、記録媒体 R の幅と同じ又はその幅より大きな幅を有する板状の部材である。このガイド部材 4 は、記録ヘッド 2 1 に対向して配置されて記録ヘッド 2 1 により画像形成が行われる記録媒体 R を非画像形成面側から支持し、かつ、該記録媒体 R を搬送方向 F にガイドするものである。なお、「非画像形成面」とは、記録媒体 R の画像形成面の反対側の面、すなわち画像形成が行われな

い面である。

【 0 0 3 5 】

なお、詳細には、ガイド部材 4 のうち記録ヘッド 2 1 に対向して配置される部分はプラテン 4 a となっている。このプラテン 4 a の裏側には吸引室（図示略）が設けられているとともに、該吸引室に連通する複数の小孔からなる吸引口（図示略）が設けられ、記録ヘッド 2 1 による画像形成時に、このプラテン 4 a は記録媒体 R の非画像形成面を吸引保持している。

【 0 0 3 6 】

そして、上記した各構成要素を組み合わせることにより、搬送ローラ 1 a、1 b により搬送された記録媒体 R が非画像形成面側からガイド部材 4 により支持された状態で、キャリッジ 2 2 が走査方向に移動しながら、記録ヘッド 2 1 から U V インクが当該記録媒体 R の画像形成面に吐出されて、画像形成が行われるのである。

【 0 0 3 7 】

ここで、記録ヘッド 2 1 の構成を説明する。図 2 (a) は、記録ヘッドの断面図であり、図 2 (b) は、図 2 (a) の ( i ) - ( i ) 線矢視拡大図である。

【 0 0 3 8 】

図 2 (a), (b) に示すように、記録ヘッド 2 1 は、基板 2 a と、圧電素子 2 b と、流路板 2 c と、インク流路 2 d と、壁部 2 e と、共通液室構成部材 2 f と、共通液室 2 g と、インク供給パイプ 2 h と、ノズルプレート 2 i と、ノズル 2 j と、駆動用回路プリント板（PCB） 2 k と、リード線 2 l と、駆動電極 2 m と、溝 2 n と、保護板 2 o と、流体抵抗 2 p と、電極 2 q, 2 r と、上部隔壁 2 s と、ヒータ 2 t と、ヒータ電源 2 u と、伝熱部材 2 v と、を具備する。

【 0 0 3 9 】

集積化された記録ヘッド 2 1 において、電極 2 q, 2 r を有する積層された圧電素子 2 b は、インク流路 2 d に対応して、インク流路 2 d 方向に溝加工が施され、溝 2 n と駆動圧電素子 2 x と非駆動圧電素子 2 y とに区分される。溝 2 n には充填剤が封入されている。溝加工が施された圧電素子 2 b には、上部隔壁 2 s を介して流路板 2 c が接合される。すなわち、上部隔壁 2 s は、非駆動圧電素子

2 y と隣接する流路を隔てる壁部 2 e とで支持される。駆動圧電素子 2 x の幅は、  
、  
インク流路 2 d の幅よりも僅かに狭い。駆動用回路プリント板 (P C B) 2 k 上の駆動回路により選択された駆動圧電素子 2 x は、パルス状信号電圧を印加されると、駆動圧電素子 2 x は厚み方向に変化する。これにより、上部隔壁 2 s を介してインク流路 2 d の容積が変化し、その結果、ノズルプレート 2 i のノズル 2 j よりインク滴が吐出される。

## 【 0 0 4 0 】

流路板 2 c 上には、伝熱部材 2 v を介してヒータ 2 t がそれぞれ接着されている。伝熱部材 2 v は、ノズル面にまわり込んで設けられている。伝熱部材 2 v は、ヒータ 2 t からの熱を効率良く流路板 2 c に伝えてインク流路 2 d のインクを加熱すること、及び、ヒータ 2 t からの熱をノズル面近傍に運んでノズル面近傍の空気を温めることを目的とするものである。従って、この伝熱部材 2 v には、熱伝導率の良い材料が用いられる。例えば、アルミニウム、鉄、ニッケル、銅、ステンレス等の金属、又は、S i C, B e O, A l N 等のセラミックス等が好ましい材料としてあげられる。

## 【 0 0 4 1 】

インクが液状になった状態で圧電素子 2 b を駆動すると、駆動圧電素子 2 x がインク流路 2 d の長手方向に垂直な方向に変位し、インク流路 2 d の容積が変化し、その容積変化によりノズル 2 j からインクがインク滴となって吐出する。圧電素子 2 b には、常時インク流路 2 d の容積が縮小するように保持する信号を与え、選択されたインク流路 2 d に対してインク流路 2 d の容積を増大する向きに変位させた後、再びインク流路 2 d の容積が縮小する変位を与えるパルス信号を印加することにより、当該インク流路 2 d と対応するノズル 2 j よりインクがインク滴となって吐出する。

## 【 0 0 4 2 】

また、記録ヘッド 2 1 には、図示しない温度調節機構が備えられており、記録ヘッド 2 1 に供給される U V インクが吐出に最適な粘性を具備するように、記録ヘッド 2 1 の温度を調整して最適に保っている。

UVインクの温度は、30℃以上150℃以下の範囲に維持し、インク粘度を下げ、吐出することが好ましい。このことにより吐出安定性が得られる。好ましくは40～100℃である。

上記温度が30℃を下回る場合、UVインクの粘性が高くなるためにノズル2jから安定してUVインクを吐出できなくなる。一方、上記温度が150℃を超える場合には、UVインクの温度調整に要する電力が多くなり、インクジェットプリンタA全体の消費電力を増大させるという問題が発生する。

#### 【0043】

UVインクのように照射線硬化型インクは、概して水性インクより粘度が高いため、温度変動による粘度変動幅が大きい。粘度変動はそのまま液滴サイズ、液滴射出速度に大きく影響を与え、画質劣化を起こすため、インク温度をできるだけ一定に保つことが必要である。インク温度の制御幅は通常設定温度±5℃、好ましくは設定温度±2℃、より好ましくは設定温度±1℃である。ヘッド温度調節機構により、一定温度にする部位は共通液室2gからノズル2jまでの配管系、部材の全てが対象となる。

#### 【0044】

ヘッド温度調節機構は、具体的には、記録ヘッド21の共通液室2g内に設けられてインクの温度を検出するヘッド温度センサ（ヘッド温度検出手段）と、共通液室2gの外部又は内部に設けられてインクを加熱するヒータ（ヘッド内インク加熱手段）と、ヘッド温度制御手段とを備えて概略構成されている。

ヘッド温度制御手段は、図示しないが、インターフェース、CPU、メモリ等から構成され、メモリ中に書き込まれている制御プログラムや制御データに従いインターフェースに接続された各種機器（ヘッド温度センサやヒータ）を制御するようになっている。

そして、CPUは、メモリに書き込まれた各種データ（インク流量等）や、ヘッド温度センサが検知する温度に基づいて演算を行い、吐出口202（図3参照）におけるUVインクの温度が上述の範囲（30℃～150℃）に収まり、かつUVインクの粘度が最適となるようにヒータを制御して吐出口202におけるUVインクの温度を制御している。



## 【 0 0 4 5 】

また、記録ヘッド 2 1 は、装置本体、外気からの温度の影響を受けないよう、熱的に遮断もしくは断熱されていることが好ましい。加熱に要するプリンタ立上げ時間を短縮するため、また熱エネルギーのロスを低減するために、他部位との断熱を行うとともに、加熱ユニット全体の熱容量を小さくすることが好ましい。

## 【 0 0 4 6 】

次に、本発明の特徴部分であるノズルプレート 2 i のノズル 2 j の吐出口 2 0 2 について説明する。図 3 (a) は、ノズルプレートの斜視図、図 3 (b) は、図 3 (a) における ( i i ) - ( i i ) 線矢視拡大図である。

## 【 0 0 4 7 】

図 3 (a), (b) に示すように、ノズル 2 j は、インクが供給される供給口 2 0 1 と、インクが吐出される吐出口 2 0 2 とを備えている。ノズル 2 j の内周面における、該ノズル 2 j の中心線に対する角度は、供給口 2 0 1 側と、吐出口 2 0 2 側とで異なっている。

すなわち、ノズル 2 j の側断面視形状は、供給口 2 0 1 側がインクの吐出方向 B に向かって先細となるテーパ形状で、吐出口 2 0 2 側がノズル 2 j の中心線（インクの吐出方向 B）に対して略平行な直線状である。また、供給口 2 0 1 は平断面視楕円形状で、吐出口 2 0 2 は平断面視真円形状である（図 3 (a) 参照）。

## 【 0 0 4 8 】

このようにノズル 2 j の供給口 2 0 1 側をテーパ形状とすることにより、ノズル 2 j 内に滞留したごみや気泡といった異物を吐出口 2 0 2 から吸引して容易に除去することが可能となる。また、駆動電圧を下げることができるので、ノズル欠が生じることもなく、小液適量でインクを吐出することができ、高画質化を図ることができる。

また、吐出口 2 0 2 側を中心線に対して略平行とすることによって、例えば、図 8 に示すように、供給口 2 0 1 e 側と吐出口 2 0 2 e 側とでその内周面の中心線に対する角度が一定である場合に比して、吐出口 2 0 2 における強度が確保される。加えて、インク吐出量を良好に安定させることができるとともに、インクの

吐出方向も安定させることができる。

【 0 0 4 9 】

また、吐出口 2 0 2 の径（ノズル径）は、 $12\mu\text{m}$ 以上 $22\mu\text{m}$ 以下とされ、この点が本発明の特徴部分とされている。

ここで、上記吐出口 2 0 2 の径（ノズル径）が $12\mu\text{m}$ 未満では、目詰まりが起こりやすくなり、安定して高画質な画像を得ることができない。 $22\mu\text{m}$ より大きいと、小液滴でインクを吐出することができないので高画質な画像を得ることができない。また、小液滴を吐出するための駆動条件（駆動パターン）が限られて、高速で吐出することが困難になる。

【 0 0 5 0 】

また、上記ノズル 2 j は、一般に、ポリイミド樹脂等からなるノズルプレート 2 i にレーザーアブレーション等により穴をあけることによって形成される。ノズル 2 j の高密度化と両立するために、隣接するノズル方向の長さは短く、隣接するノズル方向と垂直な方向の長さは長くすることが好ましい。

【 0 0 5 1 】

ここで、ノズル 2 j の供給口 2 0 1 と吐出口 2 0 2 の側断面視形状の変形例について説明する。

【 0 0 5 2 】

図 4 では、供給口 2 0 1 a 側は、図 3 (b) のテーパ形状の供給口 2 0 1 側の内周面に比して、インク流路側に凸となるように湾曲している。吐出口 2 0 2 a 側は、吐出方向 B に対して略平行であるが、若干、供給口 2 0 1 a 側に向けて先太となっている。

図 5 では、供給口 2 0 1 b 側は、図 3 (b) のテーパ形状の供給口 2 0 1 側の内周面に比して、ノズルプレート 2 j 側に凸となるように湾曲している。吐出口 2 0 2 b 側は、吐出方向 B に対して略平行であるが、若干、供給口 2 0 1 b 側に向けて先太となっている。

図 6 では、供給口 2 0 1 c 側がノズル 2 j の中心線に対して略平行な直線状であり、吐出口 2 0 2 c 側がインクの吐出方向に向かって先太となるテーパ形状である。

図 7 では、供給口 2 0 1 d 側が吐出方向 B に向かって先細となるテーパ形状で、吐出口 2 0 1 d 側がインクの吐出方向 B に向かって先太となるテーパ形状である。

なお、図 4 ～図 7 の示す供給口 2 0 1 a ～ 2 0 1 d の平断面形状は楕円形状であり、吐出口 2 0 2 a ～ 2 0 2 d の平断面形状は真円形状である。

【 0 0 5 3 】

図 6 及び図 7 のように、吐出口 2 0 2 c、2 0 2 d 側がインクの吐出方向 B に向かって先太となるテーパ形状とすることによって、吐出口 2 0 2 c、2 0 2 d における目詰まりが生じにくい。つまり、UV ランプ 4 による UV 光の散乱光が吐出口 2 0 2 c、2 0 2 d に反射して該吐出口 2 0 2 c、2 0 2 d 付近のインクを硬化させることがあるが、図 3 (b) の場合に比して、その目詰まりを防止できる。

【 0 0 5 4 】

したがって、ノズル 2 j の形状は、図 3 (b) ～図 7 のいずれかであることが好ましく、より好ましくは図 3 (b) のノズル 2 j である。

【 0 0 5 5 】

次に、上記インクジェットプリンタ A で使用されるインクについて説明する。

【 0 0 5 6 】

本発明に係るインクは、実質的に揮発性成分を含まないインクである。すなわち、水又は沸点 1 5 0 ℃ 以下の有機溶剤の含有量が 1 % 未満のインクを言う。揮発性成分を 1 % 以上含むと、揮発性成分の揮発により粘度上昇したり、顔料等が析出する等して、吐出口における目詰まりの原因となる。このようなインクとして、上述した UV インク、オイル、ホットメルトインク等が挙げられる。

【 0 0 5 7 】

[ インクの粘度 ]

本発明に係るインクは、2 5 ℃ での粘度が 2 0 ～ 2 0 0 m P a ・ s であることが好ましい。2 0 m P a ・ s 未満では滲みが劣化し、2 0 0 m P a ・ s を越えると、画質の平滑性が失われる。

また、該インクは、吐出時に温度調節し、吐出時温度における粘度が 8 ～ 3 0 m P a ・ s の液体であることが好ましく、より好ましくは 8 ～ 2 0 m P a ・ s で

ある。8 mPa・s未満にすると、ノズルが高温になるため、熱硬化による凝集発生や、ノズルの耐久性が劣化したりする。30 mPa・sを越えるとインクの吐出性が劣化する。

## 【0058】

## 〔光重合性化合物、光重合開始剤〕

本発明に係るインクは、活性エネルギー線硬化化合物を含有するインクであることが好ましい。該インクに用いられる光重合性化合物としては、ラジカル重合性化合物（例えば特開平7-159983号、特公平7-31399号、特開平8-224982号、同10-863号等に記載されている光重合性組成物）を用いた光硬化型材料と、カチオン重合系の光硬化性樹脂が知られており、最近では可視光以上の長波長域に増感された光カチオン重合系の光硬化性樹脂も例えば、特開平6-43633号、同8-324137号等に公開されている。

ラジカル重合性化合物は、ラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を有する化合物であり、分子中にラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を少なくとも1つ有する化合物であればどのようなものでもよく、モノマー、オリゴマー、ポリマー等の化学形態をもつものが含まれる。ラジカル重合性化合物は1種のみ用いてもよく、また目的とする特性を向上するために任意の比率で2種以上を併用してもよい。

## 【0059】

ラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を有する化合物の例としては、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、マレイン酸等の不飽和カルボン酸及びそれらの塩、エステル、ウレタン、アミドや無水物；アクリロニトリル；スチレン；さらに種々の不飽和ポリエステル；不飽和ポリエーテル；不飽和ポリアミド；不飽和ウレタン等のラジカル重合性化合物が挙げられる。具体的には、2-エチルヘキシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ブトキシエチルアクリレート、カルビトールアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、ベンジルアクリレート、ビス（4-アクリロキシポリエトキシフェニル）プロパン、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、エチ

レングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールテトラアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、オリゴエステルアクリレート、N-メチロールアクリルアミド、ジアセトンアクリルアミド、エポキシアクリレート等のアクリル酸誘導体；メチルメタクリレート、ブチルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、アリルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、ジメチルアミノメチルメタクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、ポリプロピレングリコールジメタクリレート、トリメチロールエタントリメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、2, 2-ビス(4-メタクリロキシポリエトキシフェニル)プロパン等のメタクリル誘導体；その他、アリルグリシジルエーテル；ジアリルフタレート；トリアリルトリメリテート等のアリル化合物の誘導体が挙げられ、さらに具体的には、山下晋三編、「架橋剤ハンドブック」、(1981年大成社)；加藤清規編、「UV・EB硬化ハンドブック(原料編)」(1985年、高分子刊行会)；ラドテック研究会編、「UV・EB硬化技術の応用と市場」、79頁、(1989年、シーエムシー)；滝山栄一郎著、「ポリエステル樹脂ハンドブック」、(1988年、日刊工業新聞社)等に記載の市販品もしくは業界で公知のラジカル重合性ないし架橋性のモノマー、オリゴマー及びポリマーを用いることができる。

上記ラジカル重合性化合物のインクへの添加量は好ましくは1～97質量%であり、より好ましくは30～95質量%である。

【0060】

ラジカル重合開始剤としては、特公昭59-1281号、同61-9621号、特開昭60-60104号等に記載のトリアジン誘導体、特開昭59-150

4号、同61-243807号等に記載の有機過酸化物、特公昭43-23684号、同44-6413号、同44-6413号、同47-1604号、米国特許第3,567,453号等に記載のジアゾニウム化合物、米国特許第2,848,328号、同第2,852,379号及び同2,940,853号に記載の有機アジド化合物、特公昭36-22062号、同37-13109号、同38-18015号、同45-9610号等に記載のオルト-キノンジアジド類、特公昭55-39162号、特開昭59-14023号等の各公報及び「マクロモレキュルス (Macromolecules) 第10巻 第1307頁 (1977年) に記載の各種オニウム化合物、特開昭59-142205号に記載のアゾ化合物、特開平1-54440号、ヨーロッパ特許第109,851号、ヨーロッパ特許第126,712号等、また、「ジャーナル・オブ・イメージング・サイエンス」(J. Imag. Sci.) 第30巻 第174頁 (1986年) に記載の金属アレン錯体、特開平5-213861号、同5-255347号に記載の(オキソ)スルホニウム有機ホウ素錯体、特開昭61-151197号に記載のチタノセン類、「コーディネーション・ケミストリー・レビュー (Coordination Chemistry Review)」第84巻 第85~第277頁 1988年及び特開平2-182701号に記載のルテニウム等の遷移金属を含有する遷移金属錯体、特開平3-209477号に記載の2,4,5-トリアリールイミダゾール二量体、四臭化炭素や特開昭59-107344号に記載の有機ハロゲン化合物等が挙げられる。

これらの重合開始剤はラジカル重合可能なエチレン不飽和結合を有する化合物100質量部に対して0.01~10質量部の範囲で含有されるのが好ましい。

#### 【0061】

カチオン重合系光硬化樹脂としては、カチオン重合により高分子化の起こるエポキシタイプの紫外線硬化性プレポリマーが挙げられ、モノマーとしては、1分子内にエポキシ基を2個以上含有するプレポリマーを挙げることができる。このようなプレポリマーとしては、例えば、脂環式ポリエポキシド類、多塩基酸のポリグリシジルエステル類、多価アルコールのポリグリシジルエーテル類、ポリオキシアルキレングリコールのポリグリシジルエーテル類、芳香族ポリオール

リグリシジルエーテル類、芳香族ポリオールのパリグリシジルエーテル類の水素添加化合物類、ウレタンポリエポキシ化合物類およびエポキシ化ポリブタジエン類等を挙げるることができる。これらのプレポリマーは、その一種を単独で使用することもできるし、また、その二種以上を混合して使用することもできる。

【 0 0 6 2 】

カチオン重合性組成物中に含有されるカチオン重合性化合物としては、上記カチオン重合系光硬化樹脂の他に例えば下記の（１）スチレン誘導体、（２）ビニルナフタレン誘導体、（３）ビニルエーテル類及び（４）N-ビニル化合物類を挙げるることができる。

（１）スチレン誘導体

例えば、スチレン、p-メチルスチレン、p-メトキシスチレン、β-メチルスチレン、p-メチル-β-メチルスチレン、α-メチルスチレン、p-メトキシ-β-メチルスチレン等

（２）ビニルナフタレン誘導体

例えば、1-ビニルナフタレン、α-メチル-1-ビニルナフタレン、β-メチル-1-ビニルナフタレン、4-メチル-1-ビニルナフタレン、4-メトキシ-1-ビニルナフタレン等

（３）ビニルエーテル類

例えば、イソブチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、フェニルビニルエーテル、p-メチルフェニルビニルエーテル、p-メトキシフェニルビニルエーテル、α-メチルフェニルビニルエーテル、β-メチルイソブチルビニルエーテル、β-クロロイソブチルビニルエーテル等

（４）N-ビニル化合物類

例えばN-ビニルカルバゾール、N-ビニルピロリドン、N-ビニルインドール、N-ビニルピロール、N-ビニルフェノチアジン、N-ビニルアセトアニリド、N-ビニルエチルアセトアミド、N-ビニルスクシンイミド、N-ビニルフタルイミド、N-ビニルカプロラクタム、N-ビニルイミダゾール等。

上記カチオン重合性化合物のカチオン重合性組成物中の含有量は1～97質量％が好ましくは、より好ましくは30～95質量％である。

## 【0063】

カチオン重合系光硬化樹脂の開始剤としては、芳香族オニウム塩を挙げることができる。この芳香族オニウム塩として、周期表第Ⅴa族元素の塩たとえばホスホニウム塩（例えば、ヘキサフルオロリン酸トリフェニルフェナシルホスホニウムなど）、第Ⅵa族元素の塩、例えば、スルホニウム塩（例えば、テトラフルオロホウ酸トリフェニルスルホニウム、ヘキサフルオロリン酸トリフェニルスルホニウム、ヘキサフルオロリン酸トリス（4-チオメトキシフェニル）、スルホニウムおよびヘキサフルオロアンチモン酸トリフェニルスルホニウムなど）、および第Ⅶa族元素の塩、例えば、ヨードニウム塩（例えば、塩化ジフェニルヨードニウムなど）を挙げることができる。このような芳香族オニウム塩をエポキシ化合物の重合におけるカチオン重合開始剤として使用することは、米国特許第4,058,401号、同第4,069,055号、同第4,101,513号および同第4,161,478号に詳述されている。

好ましいカチオン重合開始剤としては、第Ⅵa族元素のスルホニウム塩が挙げられる。その中でも、紫外線硬化性と紫外線硬化性組成物の貯蔵安定性の観点からすると、ヘキサフルオロアンチモン酸トリアリールスホニウムが好ましい。またフォトポリマーハンドブック（フォトポリマー懇話会編 工業調査会発行 1989年）の39～56頁に記載の公知の光重合開始剤、特開昭64-13142号、特開平2-4804号に記載されている化合物を任意に用いることが可能である。

## 【0064】

## 〔その他の添加剤〕

本発明に係るインクへの添加剤として、反応希釈剤、充填剤、流動助剤、チキソトロピー剤、湿潤剤、消泡剤、可塑剤のような他の添加剤を含有することができる。又、耐光剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、重合禁止剤、腐食防止剤のような安定化剤又は、Si系化合物、ワックス等を添加してもよい。

## 【0065】

## 〔色剤〕

本発明に係るインクの色剤としては、従来から知られている染料および顔料が



使用できる。中でも、顔料がより好ましい。

水溶性染料として、例えば、C. I. ダイレクトブラック-2、-4、-9、-11、-17、-19、-22、-32、-80、-151、-154、-168、-171、-194；C. I. ダイレクトブルー-1、-2、-6、-8、-22、-34、-70、-71、-76、-78、-86、-112、-142、-165、-199、-200、-201、-202、-203、-207、-218、-236、-287；C. I. ダイレクトレッド-1、-2、-4、-8、-9、-11、-13、-15、-20、-28、-31、-33、-37、-39、-51、-59、-62、-63、-73、-75、-80、-81、-83、-87、-90、-94、-95、-99、-101、-110、-189；C. I. ダイレクトイエロー-1、-2、-4、-8、-11、-12、-26、-27、-28、-33、-34、-41、-44、-48、-58、-86、-87、-88、-135、-142、-144；C. I. フードブラック-1、-2；C. I. アシッドブラック-1、-2、-7、-16、-24、-26、-28、-31、-48、-52、-63、-107、-112、-118、-119、-121、-156、-172、-194、-208；C. I. アシッドブルー-1、-7、-9、-15、-22、-23、-27、-29、-40、-43、-55、-59、-62、-78、-80、-81、-83、-90、-102、-104、-111、-185、-249、-254；C. I. アシッドレッド-1、-4、-8、-13、-14、-15、-18、-21、-26、-35、-37、-110、-144、-180、-249、-257；C. I. アシッドイエロー-1、-3、-4、-7、-11、-12、-13、-14、-18、-19、-23、-25、-34、-38、-41、-42、-44、-53、-55、-61、-71、-76、-78、-79、-122等が挙げられる。

油溶性染料としては、アゾ染料、金属錯塩染料、ナフトール染料、アントラキノン染料、インジゴ染料、カーボニウム染料、キノイミン染料、シアニン染料、キノリン染料、ニトロ染料、ニトロソ染料、ベンゾキノン染料、ナフトキノン染料、ナフタルイミド染料、ペリノン染料、フタロシアニン染料等が挙げられるが

、これらに限られるものではない。

【0066】

水に不溶性染料および顔料としては、特に限定されるものではないが、有機顔料、無機顔料、着色ポリマー粒子、水不溶性染料、分散染料、油溶性染料等が挙げられる。黒色顔料としては、ファーンズブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラック顔料等が挙げられ、例えば、Raven7000、Raven5750、Raven5250、Raven5000 ULTRA II、Raven3500、Raven2000、Raven1500、Raven1250、Raven1200、Raven1190 ULTRA II、Raven1170、Raven1255、Raven1080、Raven1060（以上、コロンビアン・カーボン社製）；Regal1400R、Regal1330R、Regal1660R、Mogul L、Black Pearls L、Monarch700、Monarch800、Monarch、880、Monarch900、Monarch1000、Monarch1100、Monarch1300、Monarch1400（以上キャボット社製）；Color Black FW1、Color Black FW2、Color Black FW2V、Color Black 18、Color Black FW200、Color Black S150、Color Black S160、Color Black S170、Pritex35、PritexU、Pritex Vrintex140U、Printex140V、Special Black 6、Special Black 5、Special Black 4A、Special Black4（以上、デグッサ社製）；No. 25、No. 33、No. 40、No. 47、No. 52、No. 900、No. 2300、MCF-88、MA600、MA7、MA8、MA100（以上、三菱化学社製）；等を使用することができる。また、マグネタイト、フェライト等の磁性体微粒子、チタンブラック等を黒色顔料として用いることもできる。

シアン色顔料としては、C. I. ピグメント・ブルー-1、C. I. ピグメント・ブルー-2、C. I. ピグメント・ブルー-3、C. I. ピグメント・ブル

ー15、C. I. ピグメント・ブルーー15:1、C. I. ピグメント・ブルーー15:3、C. I. ピグメント・ブルーー15:34、C. I. ピグメント・ブルーー16、C. I. ピグメント・ブルーー22、C. I. ピグメント・ブルーー60等が挙げられる。

【0067】

マゼンタ色顔料としては、C. I. ピグメント・レッドー5、C. I. ピグメント・レッドー7、C. I. ピグメント・レッドー12、C. I. ピグメント・レッドー48、C. I. ピグメント・レッドー48:1、C. I. ピグメント・レッドー57、C. I. ピグメント・レッドー112、C. I. ピグメント・レッドー122、C. I. ピグメント・レッドー123、C. I. ピグメント・レッドー146、C. I. ピグメント・レッドー168、C. I. ピグメント・レッドー184、C. I. ピグメント・レッドー202等が挙げられる。

【0068】

黄色顔料としては、C. I. ピグメント・イエローー1、C. I. ピグメント・イエローー2、C. I. ピグメント・イエローー3、C. I. ピグメント・イエローー12、C. I. ピグメント・イエローー13、C. I. ピグメント・イエローー14、C. I. ピグメント・イエローー16、C. I. ピグメント・イエローー17、C. I. ピグメント・イエローー73、C. I. ピグメント・イエローー74、C. I. ピグメント・イエローー75、C. I. ピグメント・イエローー83、C. I. ピグメント・イエローー93、C. I. ピグメント・イエローー95、C. I. ピグメント・イエローー97、C. I. ピグメント・イエローー98、C. I. ピグメント・イエローー114、C. I. ピグメント・イエローー128、C. I. ピグメント・イエローー129、C. I. ピグメント・イエローー151、C. I. ピグメント・イエローー154等が挙げられる。

【0069】

上記の黒色およびシアン、マゼンタ、イエローの3原色顔料のほか、赤、緑、青、茶、白等の特定色顔料、金、銀色等の金属光沢顔料、無色の体質顔料、プラスチックピグメント等を使用することもできる。また、上記以外に新たに合成し

た顔料を用いることもできる。さらに、これらの顔料は、表面処理されたものであってもよい。

表面処理方法としては、例えば、アルコール、酸、塩基、シラン化合物等のカップリング剤による処理、ポリマーグラフト化処理、プラズマ処理等が挙げられる。

本発明において使用する色材は、有機および無機不純物の含有量が少ないものが好ましい。一般に市販されている色材は不純物の含有量が多いので、その精製品を使用することが好ましい。

本発明に係る上記固体インクに用いられる色材は、インク質量に対し通常0.1～30質量%、好ましくは1～15質量%の範囲で使用される。

#### 【0070】

##### 〔顔料分散、分散粒径〕

本発明に係るインクには、分散された顔料を用いることが好ましい。

顔料を分散するために使用される分散剤としては、例えば、高級脂肪酸塩、アルキル硫酸塩、アルキルエステル硫酸塩、アルキルスルホン酸塩、スルホコハク酸塩、ナフタレンスルホン酸塩、アルキルリン酸塩、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルリン酸塩、ポリオキシアルキレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコール、グリセリンエステル、ソルビタンエステル、ポリオキシエチレン脂肪酸アミド、アミノオキシド等の界面活性剤、あるいは、スチレン、スチレン誘導体、ビニルナフタレン誘導体、アクリル酸、アクリル酸誘導体、マレイン酸、マレイン酸誘導体、イタコン酸、イタコン酸誘導体、フマル酸、フマル酸誘導体から選ばれる2種以上の単量体からなるブロック共重合体、ランダム共重合体およびこれらの塩を挙げることができる。

#### 【0071】

顔料の分散には、ボールミル、サンドミル、アトライター、ロールミル、アジテータ、ヘンシェルミキサ、コロイドミル、超音波ホモジナイザー、パールミル、湿式ジェットミル、ペイントシェーカー等各種を用いることができる。また、遠心分離装置を使用して、あるいは、フィルターを使用して顔料分散体から粗粒分を除去することも好ましい。

【 0 0 7 2 】

本発明に係るインクに用いられる顔料分散体の平均粒径は 2 0 ~ 2 0 0 n m が好ましく、2 0 ~ 1 0 0 n m がより好ましい。平均粒径が 2 0 n m 未満では画像保存性が劣化するようになる。また、2 0 0 n m を越えると射出安定性が劣化するようになる。

【 0 0 7 3 】

本発明に係るインクに使用する顔料分散体の添加量は、一般に 0 . 5 ~ 3 0 質量% の範囲にあるのが好ましく、より好ましくは 1 ~ 2 0 % の範囲である。インクに用いられる顔料の添加量が 0 . 5 質量% 未満では画像濃度を得るために大量のインクが必要になる。また、3 0 質量% を越えると射出安定性が劣化するようになる。

【 0 0 7 4 】

本発明に係るインクには、必要に応じて、水溶性有機溶剤を添加することができる。好ましく用いられる水溶性有機溶媒としては、例えば、アルコール類（例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、イソブタノール、セカンダリーブタノール、ターシャリーブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、シクロヘキサノール、ベンジルアルコール等）；多価アルコール類（例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキサンジオール、ペンタンジオール、グリセリン、ヘキサントリオール、チオジグリコール等）；多価アルコールエーテル類（例えば、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテル、プロピレン

グリコールモノフェニルエーテル等) ; アミン類 (例えば、エタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、N-メチルジエタノールアミン、N-エチルジエタノールアミン、モルホリン、N-エチルモルホリン、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ポリエチレンイミン、ペンタメチルジエチレントリアミン、テトラメチルプロピレンジアミン等) ; アミド類 (例えば、ホルムアミド、N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド等) ; 複素環類 (例えば、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、シクロヘキシルピロリドン、2-オキサゾリドン、1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン等) ; スルホキシド類 (例えば、ジメチルスルホキシド等) ; スルホン類 (例えば、スルホラン等) ; 尿素 ; アセトニトリル ; アセトン ; 等が挙げられる。

本発明に係るインクには、この他に、防腐剤、防黴剤、粘度調整剤等を必要に応じて含有させてもよい。

#### 【0075】

##### 〔pH〕

本発明に係るインクのpHは、4~10であることが好ましい。更に、好ましくは5~9である。pHが上記範囲外の場合、顔料の分散性が劣化することがある。

#### 【0076】

##### 〔表面張力〕

本発明に係るインクは、インクの表面張力が、記録媒体およびノズルに対する濡れ性を考慮して、20~60 mN/mの範囲にあることが好ましく、より好ましくは25~50 mN/mの範囲に設定される。インクの表面張力が20 mN/m未満では、ノズルからインクが溢れだしやすくなり、また、60 mN/mを越えると乾燥時間が長くなる。

#### 【0077】

表面張力を調整するために、必要に応じて、界面活性剤を含有させてもよい。本発明に係るインクに好ましく使用される界面活性剤としては、例えば、ジアルキルスルホコハク酸塩類、アルキルナフタレンスルホン酸塩類、脂肪酸塩類等の

アニオン性界面活性剤、ポリオキシエチレンアルキルエーテル類、ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテル類、アセチレングリコール類、ポリオキシエチレン・ポリオキシプロピレンブロックコポリマー類等のノニオン性界面活性剤、アルキルアミン塩類、第4級アンモニウム塩類等のカチオン性界面活性剤が挙げられる。これらの中で特に、アニオン性界面活性剤およびノニオン性界面活性剤が好ましい。

## 【0078】

## 〔吐出量〕

本発明の画像記録方法においては、ノズルから吐出されるインクの液滴の1滴の量（吐出量）が1～6 p lであることが好ましい。ここで、吐出量が6 p lを越えると高精細印字が難しくなり、1 p l未満では形成される画像の濃度が低くなってしまう。

## 【0079】

## 〔ドット径〕

本発明の画像記録方法においては、記録媒体上に形成されるドット径が50～200  $\mu$  mであることが好ましい。より好ましくは50～150  $\mu$  m、特に好ましくは55～100  $\mu$  mである。

ここで、ドット径が50  $\mu$  m未満では形成される画像の濃度が低くなってしまい、200  $\mu$  mを越えると高精細印字が難しくなる。

## 【0080】

## 〔活性エネルギー線照射手段（照射線源）〕

本発明の画像記録方法においては、上述したように記録媒体上に画像を形成した後、活性エネルギー線として、紫外線、電子線、X線、可視光、赤外光等を照射し、画像を硬化することが可能であるが、硬化性、線源のコスト等を考慮すると、紫外線が好ましい。紫外線を照射する照射手段（紫外線線源）としては、水銀ランプ、メタルハライドランプ、エキシマーランプ、紫外線レーザー・LEDなどを用いることができる。

## 【0081】

基本的な照射方法は、特開昭60-132767号に開示されている。これに

よると、ヘッドユニットの両側に光源を設け、シャトル方式でヘッドと光源を走査する。照射は、インク着弾後、一定時間を置いて行われることになる。更に、駆動を伴わない別光源によって硬化を完了させる。WO 9, 9 5 4, 4 1 5 号では、照射方法として、光ファイバーを用いた方法や、コリメートされた光源をヘッドユニット側面に設けた鏡面に当て、記録部へUV光を照射する方法が開示されている。本発明の画像記録方法においては、これらの照射方法を用いることが可能である。

具体的には、帯状のメタルハライドランプ管、紫外線ランプ管が好ましい。線源は、実質的に記録装置に固定化し、稼動部を無くすことで、安価な構成とすることが可能である。

#### 【0082】

照射は、各色が印字毎に行われることが好ましく、つまり、何れの露光方式でも線源は2種用意し、第2の線源によって、硬化を完了させることが好ましい形態のひとつである。これは、2色目の着弾インクの濡れ性、インク間の接着性を得ることと、線源を安価に組むことに寄与する。

なお、第1の線源と、第2の線源とは、露光波長または露光照度を変えることが好ましい。第一照射エネルギーを第二の照射エネルギーより小さく、即ち第一の照射エネルギーを照射エネルギー総量の通常1～20%、好ましくは1～10%、より好ましくは1～5%とする。照度を変えた照射を行うことで、硬化後の分子量分布が好ましいものとなり、インクジェットインクのように極端に粘度の低い組成では、顕著な効果が得られる。一方、一度に高照度の照射を行ってしまうと、重合率は高められるものの、重合したポリマーの分子量は小さく、強度が得られなくなってしまう。

また、第一の照射は、第二のより長波長とすることで、第一の照射では、インクの表層を硬化させて、インクの滲みを抑えられ、第二の照射では照射線が届き難い記録媒体近傍のインクを硬化させ、密着性を改善することができる。インク内部の硬化促進のためにも、第二の照射線波長は長波長であることが好ましい。

#### 【0083】

〔照射タイミング〕



本発明の画像記録方法においては、上記インクを用い、一定温度にインクを加温するとともに、着弾から照射までの時間を通常0.01～0.5秒、好ましくは0.01～0.3秒、より好ましくは0.01～0.15秒後に上記活性エネルギー線を照射することが好ましい。

このように着弾から照射までの時間を極短時間に制御することにより、着弾インクが硬化前に滲むことを防止することが可能となる。また、多孔質な記録媒体に対しても光源の届かない深部までインクが浸透する前に露光することができるので、未反応モノマーの残留を抑えられ、臭気を低減できる。これは、本発明に係るインクを用いることで大きな相乗効果をもたらすことになる。特に、30℃におけるインク粘度が10～500 mPa・sのインクを用いると大きな効果を得ることができる。このような記録方法を取ることで、表面の濡れ性が異なる様々な記録媒体に対しても、着弾したインクのドット径を一定に保つことができ、画質が向上する。

なお、カラー画像を得るためには、明度の低い色から順に重ねていくことが好ましい。明度の低いインクを重ねると、下部のインクまで活性エネルギー線が到達しにくく、硬化感度の阻害、残留モノマーの増加および臭気の発生、密着性の劣化が生じやすい。また、照射は、全色を射出してまとめて露光することが可能だが、1色毎に露光するほうが、硬化促進の観点で好ましい。

#### 【0084】

また、複数色のヘッドからなるユニットでは、各色間を実質的に活性エネルギー線透過性とすることが好ましい。具体的には活性エネルギー線透過性の部材でヘッド間を構成するか、部材を配置させない構成である。

本発明の画像記録方法においては、このような簡単な構成とすることで、各色毎に、着弾直後、速やかに照射することが可能であり、特に二次色の滲み防止、双方向描画における、行きと帰りのドット滲み差を防止（行きと帰りの色が異なるのを防ぐ）できることが好ましい。

#### 【0085】

次に、本発明のインクジェットプリンタAによる記録媒体Rへの画像形成（画像記録方法）について図1及び図2を参照して説明する。

【0086】

インクジェットプリンタAにおいては、インクカートリッジ、記録媒体R等をセットし、電源を投入することにより、画像形成可能な状態となる。

インクカートリッジからインクの供給が行われると、制御部30は、ヘッド温度センサの検知結果に基づいて、共通液室2g内のインク温度を検知する。そして、ヘッド温度制御手段のCPUは、この検知された温度に対応した加熱温度データを選択し、その選択された加熱温度データに基づいてヒータの出力状態を制御して、共通液室2gのインクが所定温度範囲内となるように加熱を行う。

【0087】

次に、インクジェットプリンタA内では、スピンドル（図示しない）にセットされた記録媒体Rの先端が給紙ガイド（図示しない）に沿って搬送ローラ1aまで誘導され、記録媒体R先端の位置合わせが行われる。

【0088】

位置合わせされた記録媒体Rは、搬送ローラ1aにより画像形成部2へ搬送される。画像形成部2にて、記録ヘッド21から記録媒体Rに向けてUVインクが吐出される。このとき、記録ヘッド21はキャリッジ22の駆動により、記録媒体Rの所定範囲上を移動しながら、印刷する画像データに基づいて制御されて、記録媒体Rに対して吐出を行う。

そして、記録媒体Rは、さらにガイド部材4により非画像形成面側が支持されるとともに搬送方向Fにガイドされ、UVランプ3の直下へと搬送される。

【0089】

その後、UVランプ3の直下に搬送された記録媒体R、言い換えればUVインクが付着した記録媒体Rに、UVランプ3からUVが照射され、記録媒体Rに付着したUVインクが硬化することになる。そして、以上の工程を経た記録媒体Rは排紙ガイド（図示しない）を通過して排紙されるのである。

【0090】

【実施例】

以下、上述の実施形態に係るインクジェットプリンタAの実施例について説明する。

## 【0091】

## [インクセット1]

まず、下記の方法に従ってラジカル重合性組成物を含有するインクセット1を調製した。

## 《顔料分散物の調製》

以下に記載の各組成物を加圧ニーダーにより配合し、粘度を106 mPa・s以上とした。次いで、2本ロールミルによって練肉、分散を行い、各顔料分散物1を調製した。なお、これらの工程においては温度が80℃を越えないよう制御した。

## 【0092】

## (ブラック顔料分散物1の調製)

ピグメントブラック7 (カーボンブラック)	70質量部
スチレン・アクリル酸エステル共重合体 (酸価<1)	10質量部
フェノキシポリエチレングリコールアクリレート	20質量部
重合禁止剤 (住友化学製、Sumilizer GS)	0.1質量部

## 【0093】

## (イエロー顔料分散物1の調製)

ピグメントイエロー93	70質量部
ノニオン系分散剤	10質量部
フェノキシポリエチレングリコールアクリレート	20質量部
重合禁止剤 (住友化学製、Sumilizer GS)	0.1質量部

## 【0094】

## (マゼンタ顔料分散物1の調製)

ピグメントバイオレット19	70質量部
ノニオン系分散剤	10質量部
フェノキシポリエチレングリコールアクリレート	20質量部
重合禁止剤 (住友化学製、Sumilizer GS)	0.1質量部

## 【0095】

## (シアン顔料分散物1の調製)

ピグメントブルー 15 : 3	70 質量部
ノニオン系分散剤	10 質量部
フェノキシポリエチレングリコールアクリレート	20 質量部
重合禁止剤（住友化学製、Sumilizer GS）	0.1 質量部

## 【0096】

（ホワイト顔料分散物 1 の調製）

ピグメントホワイト（酸化チタン）	85 質量部
ノニオン系分散剤	10 質量部
フェノキシポリエチレングリコールアクリレート	10 質量部
重合禁止剤（住友化学製、Sumilizer GS）	0.1 質量部

## 【0097】

《インクセット 1 の調製》

上記調製した各顔料分散物 1 を用い、表 1 に記載の構成により、各色インク（ブラックインク 1、イエローインク 1、マゼンタインク 1、シアンインク 1、ホワイトインク 1）を調製した。

すなわち、まず、顔料分散物以外の全ての添加剤を配合し、十分に溶解したことを確認してから、液温を 50℃ とし、上記各顔料分散物を少しずつ添加し、ディゾルバーを用い十分に攪拌した後、0.8 μm のフィルターで濾過を行った。なお、前処理として 10 μm のフィルターによるプレ濾過を行った。上記濾過工程では圧損の発生も少なく、十分な濾過速度が得られた。

次いで、得られた溶液を 50℃ に加温、攪拌しながら、減圧することにより、溶解している空気及び水分を取り除き、各インクを調製した。各インクの 25℃ における粘度は 12～22 mPa・s の範囲にあり、また表面張力は 24～30 dyne/cm、顔料の平均粒径は 0.08～0.3 μm、含水率は 0.7～1.2% の範囲であった。

## 【0098】

【表1】

インク名称	顔料分散液		各添加剤 (%)				
	種類	含有量 (%)	DPCA60	TEGDA	PO-A	I369	MEK
ブラックインク1	ブラック顔料分散物1	4	25	25	41	5	0
イエローインク1	イエロー顔料分散物1	4	25	25	41	5	0
マゼンタインク1	マゼンタ顔料分散物1	4	25	25	41	5	0
シアンインク1	シアン顔料分散物1	3	25	25	42	5	0
ホワイトインク1	ホワイト顔料分散物1	7	25	25	38	5	0
ブラックインク2	ブラック顔料分散物1	4	25	25	31	5	10
イエローインク2	イエロー顔料分散物1	4	25	25	31	5	10
マゼンタインク2	マゼンタ顔料分散物1	4	25	25	31	5	10
シアンインク2	シアン顔料分散物1	3	25	25	32	5	10
ホワイトインク2	ホワイト顔料分散物1	7	25	25	28	5	10

表1に記載の各添加剤の詳細な内容は、以下の通りである。

DPCA60：日本火薬製、KAYARAD DPCA（カプロラクタム変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート）

TEGDA：大阪有機製、ビスコート#335HP（テトラエチレングリコールジアクリレート）

PO-A：共栄社化学製、ライトアクリレートPO-A（フェノキシエチルアクリレート）

I369：チバ・スペシャリティ・ケミカル製、Irgacure369  
（2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-（4-モルフォリノフェニル）-ブタノン-1）

MEK：メチルエチルケトン

【0099】

[インクセット2]

次に、揮発性成分を含有するインクセット2を調製した。

《顔料分散物の調製》

なお、使用する各顔料分散物は、上記インクセット1と同様の各顔料分散物1を使用し、同様の条件で調製した。

《インクセット2の調製》

また、上記調製した各顔料分散物1を用い、表1に記載の構成により、各色インク（ブラックインク2、イエローインク2、マゼンタインク2、シアンインク2、ホワイトインク2）を同様に調製した。

【0100】

[インクセット3]

次に、カチオン重合性組成物を含有するインクセット3を調製した。

《顔料分散物の調製》

なお、各顔料分散物3は、上記インクセット1の各顔料分散物1の組成物であるフェノキシポリエチレングリコールアクリレートをOXT-221に変更して同様の条件で調製したので、その詳細な配合等は省略する。

【0101】

《インクセット3の調製》

また、上記調製した各顔料分散物3を用い、表2に記載の構成により、各色インク（ブラックインク3、イエローインク3、マゼンタインク3、シアンインク

3、ホワイトインク3)を同様に調製した。

【表2】

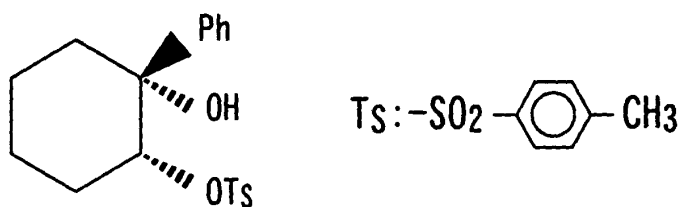
インク名称	色材		光重合性 化合物	酸増殖剤	開始剤	開始剤 助剤
	種類	添加量				
ブラックインク3	ブラック顔料分散物3	5	OX221 90	化合物1 90	SP152 1	*1 1
イエローインク3	イエロー顔料分散物3	2.5	93	93	0.5	1
マゼンタインク3	マゼンタ顔料分散物3	3	92.5	92.5	0.5	1
シアンインク3	シアン顔料分散物3	2.5	93	93	0.5	1
ホワイトインク3	ホワイト顔料分散物3	7	87.5	87.5	0.5	1

表2に記載の各添加剤の詳細な内容は、以下の通りである。

OX221：東亜合成製、オキセタン化合物 OX221（ジ[1-エチル（3-オキセタニル）]メチルエーテル）

化合物1は、以下に示すスルホン化合物である。

## 【化1】



開始剤助剤\*1：ジエチルチオキサントン

## 【0102】

## 《インクジェットプリンタAによる画像形成》

次に、インクジェットプリンタAによる記録媒体Rに対する画像形成を行った。インクジェットプリンタAにおいて、記録ヘッド21にUVインクを供給するインク供給系は、インクタンク、供給パイプ、前室インクタンク及びフィルター付き配管で形成した。さらに、上記インク供給系は、ほぼ全経路にわたって断熱材とヒータとを備え、供給パイプ内部でUVインクの温度が $60 \pm 2^\circ\text{C}$ となるよう温度制御した。

ノズル2jは、128ノズルのピエゾ型のものを使用した。

記録ヘッド21は、 $720 \times 720 \text{ dpi}$ （尚、dpiとは $2.54 \text{ cm}$ あたりのドットの数进行う）の解像度で射出できるよう、駆動周波数 $10 \text{ kHz}$ にて駆動した。

## 【0103】

キャリッジ22に、ブラック（K）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ホワイト（W）の5色ヘッドを搭載した5色フルカラープリンターにて評価を行った。キャリッジ22の両端には、UV-A光を発する低圧水銀ランプ3を搭載し、記録ヘッド21を走査することで、インク着弾後 $1000 \text{ ms}$ 以内にUV光を照射できるようにした。

露光面照度は $1000 \text{ mW/cm}^2$ とした。露光エネルギーは記録ヘッド21のスピードを変更することによって行い、全インクに照射される、積算光量が $50 \sim 600 \text{ mJ/cm}^2$ まで調整可能とし、表面タツキネスが無くなるポイントを感度とした。以上により得られた各色インクの感度は $100 \sim 170 \text{ mJ/cm}$



<sup>2</sup>であった。

記録媒体 R としては、O P S の表面を濡れ指数が  $46 \text{ dyn/cm}$  になるようプラズマ処理したものをを用いた。

【 0 1 0 4 】

上述した条件下で、ノズル 2 j の径（吐出口の径）、ノズル 2 j の形状（ノズル①、ノズル②）、液滴量（吐出口 2 0 2 から吐出されるインクの液滴の 1 滴の量）及びインクセット（インクセット 1 ～ 3）をそれぞれ変更して（実施例 1 ～ 3、比較例 1 ～ 3）、記録媒体 R に画像を形成し、ノズル欠、濃度ムラ、文字品質を評価し、その結果を表 3 に示した。なお、表 3 に示すノズル①とは図 8 を示し、ノズル②とは図 3 (b) を示す。

（ノズル欠）

3 0 分連続記録を行い、ノズル欠の発生 m 数及び発生頻度を評価した。

◎：ノズル欠なし。

○：ノズル欠はないが、サテライト発生。

△：5 本以下のノズル欠発生。

×：6 本以上のノズル欠発生。

（濃度ムラ）

ベタ濃度（均一最高濃度部の濃度）を濃度計（G r e t a g 社製 S p e c t r o l i n o）で 1 0 点測定し、濃度ばらつきを評価した。

◎：± 0. 0 7 以内で良好。

○：± 0. 1 0 以内で実用上問題ない。

△：± 0. 1 0 を越えるが、± 0. 1 5 以内で実用上やや問題あり。

×：± 0. 1 5 を越え、実用上問題。

（文字品質）

ブラック（K）、マゼンタ（M）、シアン（C）の各色を目標とする濃度で、6 ポイントの M S 明朝体文字を印字し、文字のガサツキ、潰れをルーペで拡大観察し評価した。

◎：ガサツキ、潰れなし。

○：わずかにガサツキあり。

△：ガサツキがあり、文字がやや潰れている。

×：ガサツキ及び文字の潰れあり。

【0105】

【表3】

	インクセット	ノズル径 ( $\mu\text{m}$ )	液滴量 (pl)	ノズル形状	ノズル欠	濃度ムラ	文字品質
実施例1	インクセット1	20	6	ノズル①	○	○	○
比較例1	インクセット1	20	14	ノズル①	△	△	△
比較例2	インクセット1	25	6	ノズル①	○	×	×
比較例3	インクセット2	20	6	ノズル①	×	×	×
実施例2	インクセット1	20	6	ノズル②	◎	○	○
実施例3	インクセット3	20	6	ノズル①	○	◎	◎

表 3 の結果より、ノズルの形状（ノズル①、ノズル②）に依らず、揮発性成分を含まないインクで、ノズル径を  $12\mu\text{m}$  以上  $22\mu\text{m}$  以下、液適量を 1 p l 以上 6 p l 以下に設定した実施例 1 ～ 3 では、ノズル欠、濃度ムラ及び文字品質の項目において少なくとも○以上の評価であった。

一方、液適量を  $14\mu\text{m}$  に設定した比較例 1 では、上記 3 つの項目において全て△の評価であった。

ノズル径を  $25\mu\text{m}$  に設定した比較例 2 では、濃度ムラ及び文字品質の項目において△以下の評価であった。

揮発性成分を含むインクを使用した比較例 3 では、上記 3 つの項目において全て×の評価であった。

また、ラジカル重合性組成物を含有する実施例 1 及び実施例 2 では、濃度ムラ及び文字品質の項目において○の評価であったが、カチオン重合性組成物を含有する実施例 3 では◎の評価であった。

さらに、ノズル①を使用した実施例 1 及び実施例 3 では、ノズル欠の項目において○の評価であったが、ノズル②を使用した実施例 2 では、◎の評価であった。

#### 【0106】

以上のことから、揮発性成分を含まないインクで、ノズル径を  $12\mu\text{m}$  以上  $22\mu\text{m}$  以下、液適量を 1 p l 以上 6 p l 以下とすることによって、ノズル欠が生じずに小径の吐出口からインクを小液適量で吐出することができ、濃度ムラが発生したり、文字品質が低下することなく、高画質化を図れることが確認された。

特に、使用するインクとしては、ラジカル重合性組成物よりもカチオン重合性組成物を含有する方が好ましく、さらには、ノズル形状は図 3 (b) のように、ノズル 2 j の内周面におけるノズル 2 j の中心線に対する角度が、吐出口 2 0 2 側と供給口 2 0 1 側とで異なるものが好ましいことがわかった。

#### 【0107】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、インクが揮発することにより粘度が大きく上昇したり顔料等が析出することがない。したがって、ノズル欠が生じずに、小径の吐出口からイ

ンクを小液適量で吐出することができ、濃度ムラが発生したり、文字品質が低下することもなく、高画質化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るインクジェットプリンタの概略を示す要部側面図である。

【図 2】

(a)は、本発明に係る記録ヘッドの断面図であり、(b)は、(a)の (i) - (i) 線矢視拡大図である。

【図 3】

(a)は、本発明に係るノズルプレートの斜視図であり、(b)は、(a)の (i i) - (i i) 線矢視拡大図である。

【図 4】

図 3 (b)の変形例を示す図である。

【図 5】

図 3 (b)の変形例を示す図である。

【図 6】

図 3 (b)の変形例を示す図である。

【図 7】

図 3 (b)の変形例を示す図である。

【図 8】

図 3 (b)の変形例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 a、1 b 搬送ローラ（搬送手段）
- 2 j ノズル
- 4 UVランプ（活性エネルギー線照射手段）
- 2 1 記録ヘッド
- 2 0 1 供給口
- 2 0 2 吐出口
- A インクジェットプリンタ

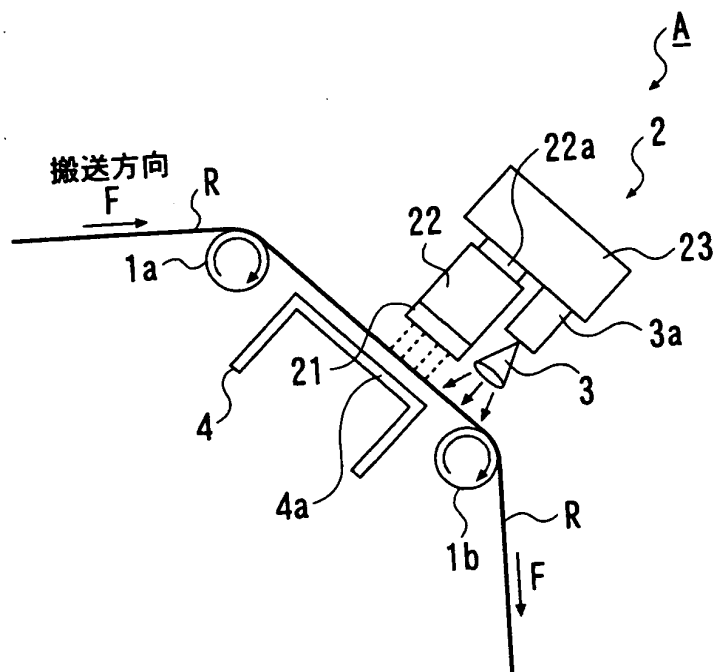
特 2 0 0 2 - 2 5 0 4 7 3

B インクの吐出方向

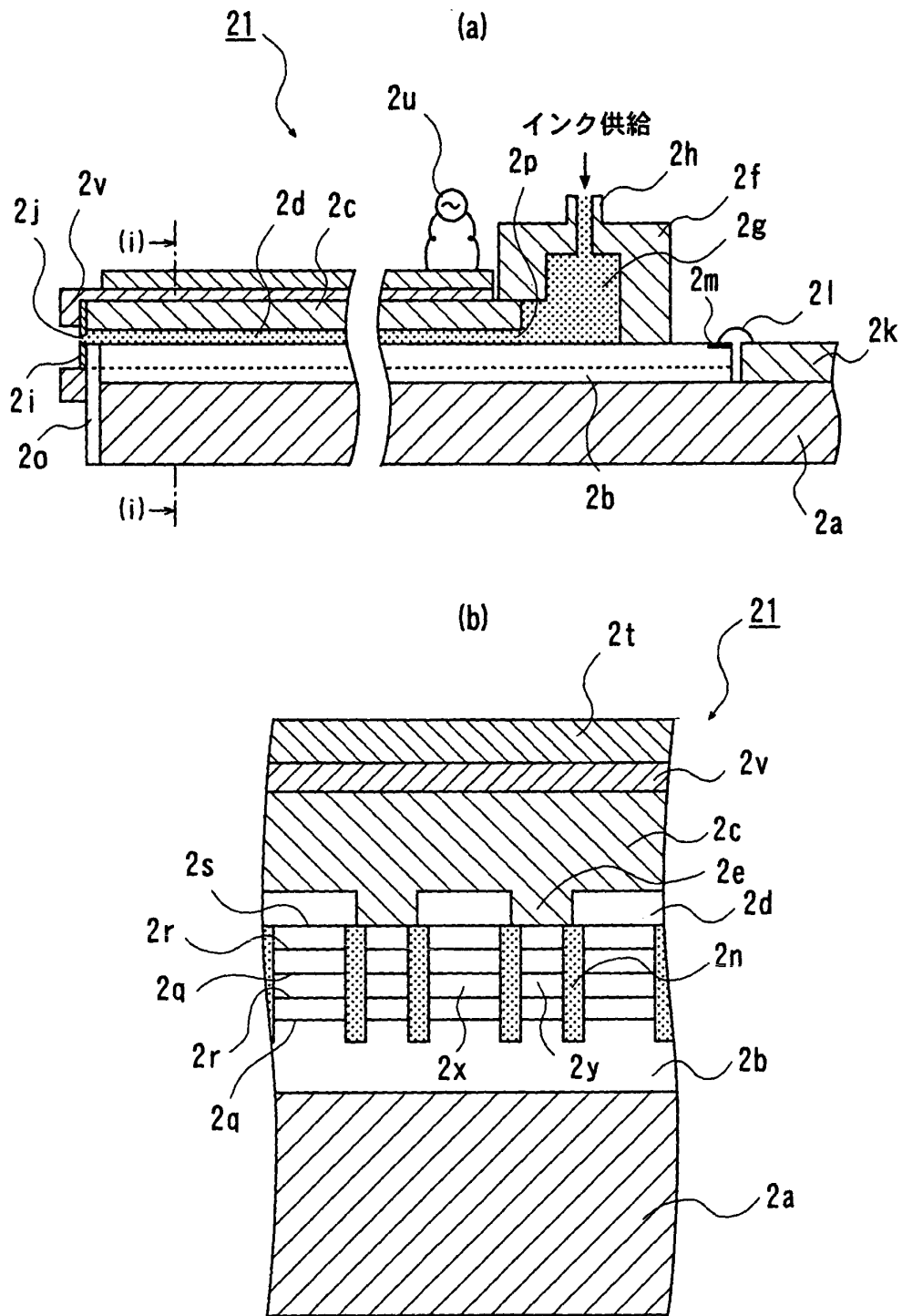
R 記録媒体

【書類名】 図面

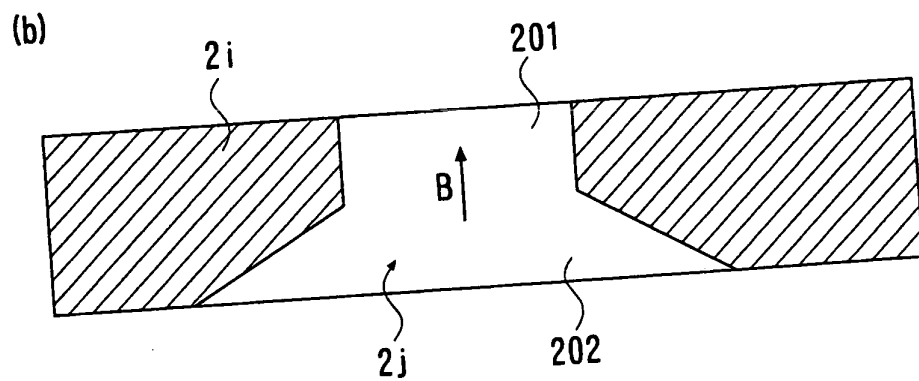
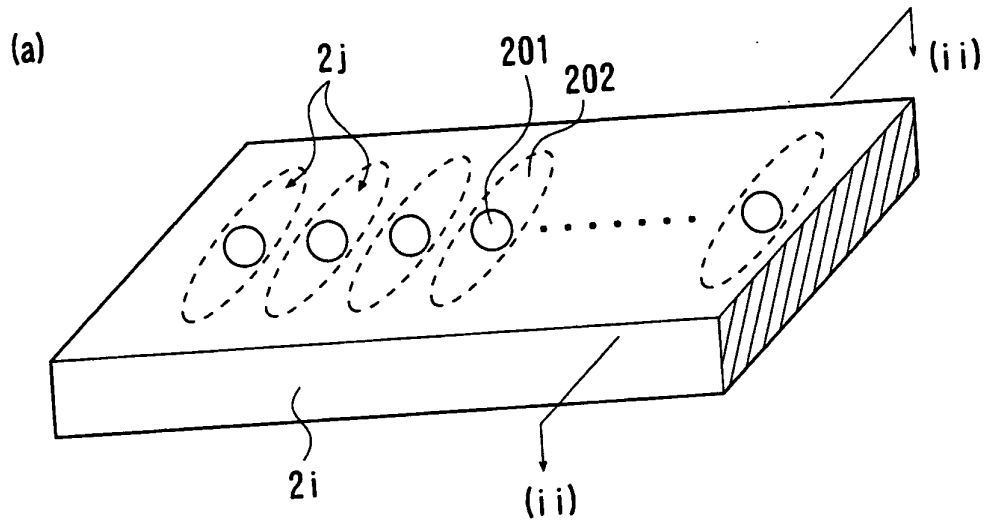
【図 1】



【図 2】

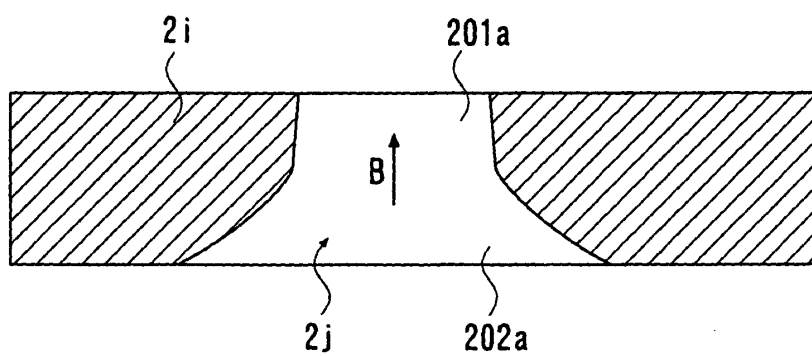


【図3】

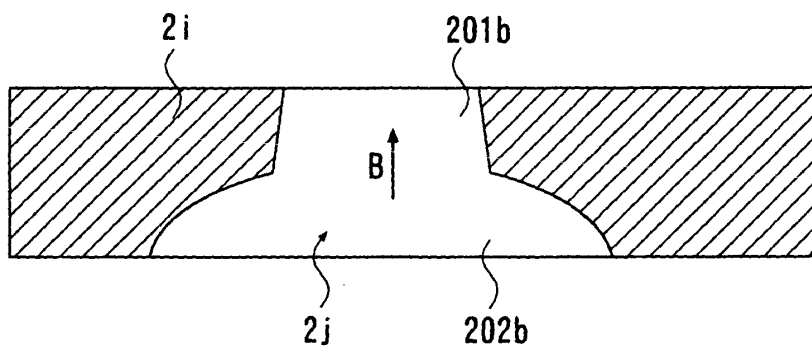




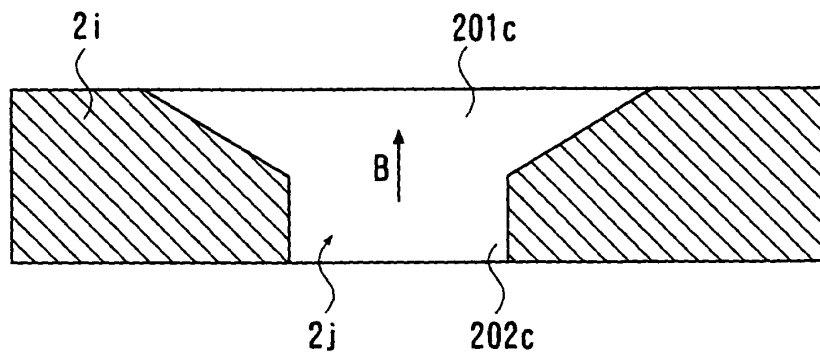
【図 4】



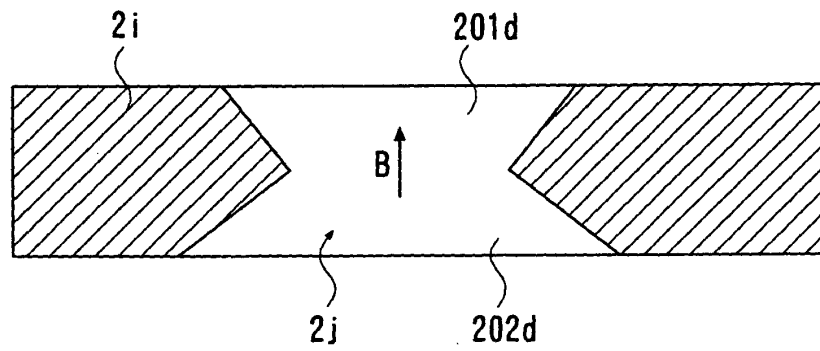
【図 5】



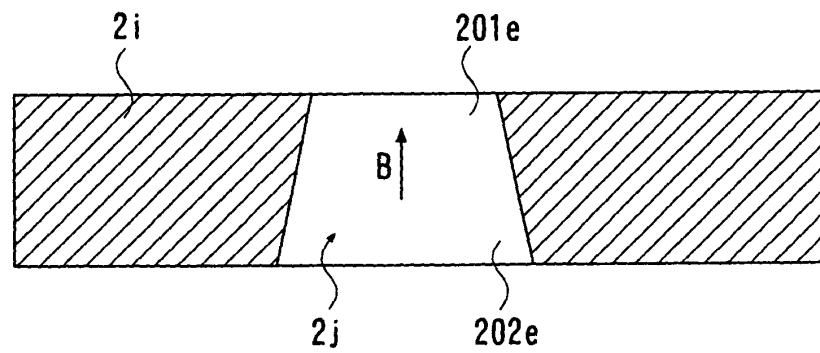
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ノズル欠によって濃度ムラや文字品質が低下することなく、小液適量でインクを吐出することにより高画質化を図ることのできるインクジェットプリンタ及び画像記録方法を提供する。

【解決手段】 インクジェットプリンタAは、インクを吐出する複数のノズル2jが並設されたオンデマンド方式の記録ヘッド21と、記録媒体Rを搬送する搬送手段（搬送ローラ1a、1b）とを有する。そして、ノズル2jのインクが吐出される吐出口202の径が、 $12\mu\text{m}$ 以上 $22\mu\text{m}$ 以下であり、インクは、実質的に揮発性成分を含まないものとする。

【選択図】 図3

特2002-250473

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001270]

1. 変更年月日

1990年 8月14日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

氏 名

コニカ株式会社